中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）41(1)：43～52（1992）

# 山藥之生產促進及省工栽培研究[1]

王昭月[2]　賴永昌[3]　譚增偉[4]　劉新裕[2]

**摘要**：本研究之目的在比較三種具有高產潛力山藥品系（*Dioscorea alata L.*）之生長及產量差異，同時評估 PE 塑膠布覆蓋與否及肥料種類對參試品系塊莖生產之效益，以及探討山藥適地生產等問題，所得結果將提供大面積生產山藥之參考。

試驗結果顯示：三種參試山藥品系在臺中試區之田間成活率爲89.3—97.6%，塊莖經濟產率爲77.6—90.5%，單株塊莖產量爲580—950g，三品系中以白肉二品系千里達及70 W—04之表現較紅肉品系70 R—01爲優。千里達品系在臺中、嘉義及埔里三地區之平均公頃產量爲24.01 t/ha，略高於70 W—04，惟差異不顯著，二者同屬於高產白肉山藥優良品系，其中千里達品系由於薯形適中，較適合加工及鮮食用。

肥料種類與塑膠布覆蓋處理對不同山藥品系塊莖生產之影響很大，施用甘雨特肥或牛糞肥等有機肥料顯著較化學肥料更能提高山藥塊莖之經濟產量，化學肥料區山藥單株塊莖平均之經濟產量爲0.72 kg/plant，依次只約爲甘雨特肥區及牛糞區之86.7及85.7%，差異顯著；在覆蓋塑膠布區三種山藥品系之平均產量爲30.85t/ha，顯著高於不覆蓋區達15.6%。

二高產山藥白肉品系在三處地區之塊莖產量，以臺中地區最高，平均達33.39 t/ha，顯著高於嘉義及埔里二區，依次高達43及133%，除了人爲管理及天然因素如颱風外，適地性生產山藥，應爲生產促進考慮因素之一。

選取高產品系、施用有機肥料、覆蓋 PE 塑膠布，及適地生產，對於山藥之生產促進及省工栽培將很有助益。

**關鍵詞**：山藥、有機肥料、PE塑膠布覆蓋、適地生產。

山藥本性強健，耐熱、耐旱又耐瘠，生長容易，適應性廣[3,4]，本省過去只有零星種植，且由於未能愼選栽培品種及熟悉栽培與加工技術，因此產量不高且品質較差。近年來由於本所及其他相關單位之積極研究，無論在優良品種之篩選、栽培技術之改進[2,5,6,8-12,14,18,19]及加工技術之開發等方面，都已有長足進展。以本所初步之研究結果而言，已經篩選出具高產潛力之山藥品系至少10種以上，並已建立各種栽培技術及加工方法[16,17]。

篩選高產及質優品系、施用適當肥料、選擇適宜栽培地點及方式，以及克服雜草等問題，都有助於山藥之生產促進。以千里達品系爲例，其栽培土質應以富含有機質之砂質壤土較佳，化學肥料之施用量可爲　N：$P_2O_5$：$K_2O$＝90：60：60-90 kg/ha，種植時期應不晚於每年四月，而行株距爲100×30cm[16]；利用支架栽培方式對山藥產量及品質有正面提升作用[11]。

本研究之目的在進一步就品種篩選方面比較三種具高產潛力山藥品系之生長及產量差異；就生產

1. 臺灣省農業試驗所　研究報告第 1607 號。本試驗承蒙行政院農業委員會補助部分經費（計畫編號：80食品會報4—3）及臺糖公司埔里副產加工廠之協助，謹致謝意。
2. 本所農藝系助理、研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。
3. 本所嘉義分所農藝系助理。
4. 本所農化系助理。

促進及省工栽培方面，將評估 PE 塑膠布覆蓋及肥料種類對參試品系之省工及增產效益，以及探討較具高產潛力山藥品系之適地生產以提高生產量等問題，所得結果或有助於山藥之省工栽培及生產之促進，並將提供農民在大面積生產山藥之參考。

## 材料與方法

一、材　料：

白肉山藥（*Dioscorea alata* L.）二品系，即千里達山藥（Coconut-Lisbon）及農試品保4號（70 W—04），與紅肉山藥（*D. alata* L. var. *purpurea*）一品系，即埔里地方種（70 R—01）之種薯。

二、方　法：

高產潛力山藥品系生長與產量之比較：於78年度在臺中本所農場進行，取用千里達品系、70 W—04及79 R—01之種薯，種植行株距爲100×30cm，每一品系三行植，行長4m，試驗設計爲 RCBD，三重複。調查項目爲成活率、薯型長度、寬度、厚度及長寬比，單株薯粒及薯重，每株大於200g之經濟塊莖數目及鮮重等。

PE 塑膠布覆蓋及肥料種類對不同山藥品系單株塊莖鮮重及塊莖公頃產量之影響：於79年度在臺中本所農場進行，試驗材料取用上述三種山藥品系之種薯，種薯大小約75g，種植時種薯放入畦上開溝處，覆土約2—3cm，行株距100×30cm，每一品系三行植，行長4m，試驗設計爲RCBD，三重複。覆蓋處理爲覆蓋 PE 塑膠布及不覆蓋但施以人工除草共二組，另配合施用三種肥料種類，其中甘雨特肥（45% chicken manure）及牛糞肥（cattle manure）爲有機肥料，另一種類爲化學肥料（NPK）。肥料用量在甘雨特肥區爲 5,000kg/ha，牛糞肥區爲5,000 kg/ha，化學肥料用量爲硫銨430 kg/ha，過磷酸鈣330 kg/ha，及氯化鉀150 kg/ha。肥料施用方式在甘雨特肥區及牛糞區爲一次施用，直接放入中央開溝處，深度約20cm，化學肥料區則於整地時混施1/3量硫銨及全量之磷肥及鉀肥，另兩次氮肥量施於萌芽後2個月及4個月。於試驗進行前，先取土樣進行土壤分析，土質分析結果如下：土壤質地爲壤土，pH 值5.5，有機質1.91%，有效 P值爲100.5 kg/ha，及有效 K 值爲230 kg/ha。三種山藥品系之全生育期約8個月。調查項目爲初期之成活率，及採收時塊莖之長度、寬度及厚度，每株塊莖數目及鮮重，每株大於200g 之經濟塊莖數目及鮮重，及小區塊莖產量，並據以估算公頃塊莖產量及進行統計分析。

高產白肉山藥品系之適地試作：於79年在臺中本所、嘉義分所及埔里三地區進行千里達山藥及農試品保4號二高產白肉山藥品系之適地性試驗，所得結果將供爲山藥較適宜地區生產之參考。種薯準備與種植、行株距及行長悉如前項，全區覆蓋塑膠布，並施以人工除草，全生育期之除草次數共4次。肥料種類、用量及施用方式亦如前項之化學肥料處理，只在施放基肥時，另加入約2,000kg/ha 之牛糞堆肥。調查項目如前項所述，同時進行統計分析。

## 結　果

三種參試山藥品系之成活率以千里達品系最高，達97.6%，70 W-04之94.5%次之，兩者差異不明顯，但都顯著比埔里地方品系之89.3%爲高（表1）。在塊莖形狀的比較上，千里達品系之塊莖屬於短圓且厚型，其平均長度爲14.0cm，寬爲9.2cm，厚度爲7.6cm，長寬比值爲1.52，肉色白或微黃，皮褐色；70 W—04之塊莖屬於長圓略薄型，長度24.3cm 爲千里達之1.74倍長，寬度及厚度則小於千里達，以致其長寬比值甚大，達3.04，塊莖肉色白，皮色褐；紅肉山藥品系70 R-01之塊莖平均長度最小，只12.2cm，而寬度則比其他參試品系爲大，達10.6cm，其厚度6.6cm則介於另二參試山藥品系間，屬寬厚形之掌狀塊莖，且長寬比值最低，只1.15（表1）

表1. 不同山藥品系在臺中地區之生長成活率及塊莖形狀之比較

Table 1. Comparison on survival rate and tuber shape of three yam lines cultivated at Taichung area.

| Line | Survival (%) | Tuber shape | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Length (cm) | Width (cm) | Thickness(cm) | Length/Width |
| Coconut-Lisbon | 97.6a* | 14.0b | 9.2b | 7.6a | 1.52b |
| 70 W—04 | 94.5a | 24.3a | 8.0c | 5.5c | 3.04a |
| 70 R—01 | 89.3b | 12.2c | 10.6a | 6.6b | 1.15b |

* : Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by LSD test.

三種參試山藥品系所生產之單株塊莖數目以千里達品系最高，達3.2個，70 W—04之2.5個次之，70 R-01最少只1.8個，三者之差異明顯；單株塊莖之鮮重則以70W—04之0.95kg及千里達之0.83kg較高，二者與產量較低之70 R-01相較，差異達顯著水準。單粒塊莖之鮮重以70 W—04之0.38kg領先於千里達之0.26kg及70 R—01之0.32kg，三者間差異不明顯（表2）。山藥塊莖之經濟產量乃以採收塊莖之鮮重在200g以上者估算之，經濟產率則以其佔全部塊莖鮮重之比率計算。三種山藥品系中經濟薯塊以千里達品系及70 W—04之1.8粒居先，二者顯著高於70 R-01之1.0粒；經濟薯重方面則以70W—04之0.86kg/plant 及千里達之0.74kg/plant 較高，70 R—01之0.45kg/plant 較低，差異顯著；在經濟產率方面亦有相同趨勢，即以70 W—04之90.5%及千里達之89.2%居前，而以 70R—01之77.6%殿後（表2）。

表2. 不同山藥品系之單株塊莖數目與鮮量及單株塊莖經濟產率之比較

Table 2. Comparisons on tuber number and fresh weight and economic tuber rate of various yam lines.

| Line | Tuber | | | Eco. tuber** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | No./pl | kg/pl | kg/tuber | No./pl | kg/pl | rate (%)*** |
| Coconut-Lisbon | 3.2a* | 0.83a | 0.26a | 1.8a | 0.74a | 89.2a |
| 70 W—04 | 2.5b | 0.95a | 0.38a | 1.8a | 0.86a | 90.5a |
| 70 R—01 | 1.8c | 0.58b | 0.32a | 1.0b | 0.45b | 77.6b |

* : Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by LSD test.

** : Eco. tuber : tuber weight > 200g

*** : Eco. tuber rate = Eco. tuber wt./total tuber wt.

就山藥單株塊莖經濟產量之複因子變方分析表（表3）可知，不同山藥品系對單株塊莖經濟產量有極顯著的影響效果，而塑膠布覆蓋及不同肥料種類對經濟產量也有顯著的效應，惟品系與覆蓋、品系與肥料種類、覆蓋與肥料種類以及品系、覆蓋與肥料種類間之交感效應則不顯著。

表3. 山藥單株經濟產量之複因子分析（四重複）

Table 3. Analysis of variance for economic tuber yield per plant of yam.

| Source | df | SS | MS |
|---|---|---|---|
| Line (L) | 2 | 2.00 | 1.00** |
| Cover (C) | 1 | 0.16 | 0.16* |
| Fertilizer (F) | 2 | 0.23 | 0.11* |
| L×C | 2 | 0.048 | 0.024 |
| L×F | 4 | 0.32 | 0.080 |
| C×F | 2 | 0.02 | 0.011 |
| L×C×F | 4 | 0.21 | 0.052 |
| Frror | 54 | 1.86 | 0.034 |

*,**：Significantly at 5% and 1% level, respectively.

不同山藥品系之平均單株塊莖經濟產量以70 W—04之0.99kg/plant 最高，其次爲千里達之0.81 kg/plant，而以70 R—01之0.58kg/plant 最低，三者間之差異顯著。不同肥料種類覆蓋及不覆蓋二區對單株塊莖經濟產量之影響以牛糞肥區每株0.84kg之產量最高，其次爲甘雨特肥區之0.83kg，兩者間差異不顯著，但都顯著比化學肥料區每株0.72kg之產量爲高（表4）。PE 塑膠布覆蓋與否對塊莖經濟產量有顯著之影響，覆蓋區所有參試山藥品系之平均單株經濟產量爲0.84kg，明顯較不覆蓋區之0.74kg 爲高。

表4. 肥料種類、覆蓋及不同品系對臺中地區山藥單株塊莖經濟產量之影響

Table 4. Effect of various fertilizers, PE plastic covering and lines on economic tuber yield per plant (kg/plant) of yam cultivated at Taichung area.

| Fertilizer | Covering | Coconut-Lisbon | 70 W—04 | 70 R—01 | Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| 45% Chicken manure | covering | 0.85 | 0.99 | 0.74 | $0.83_a$ |
| | non-covering | 0.74 | 1.06 | 0.56 | |
| N—P—K[1] | covering | 0.76 | 1.00 | 0.60 | $0.72_b$ |
| | non-covering | 0.71 | 0.65 | 0.57 | |
| Cattle manure | covering | 0.86 | 1.22 | 0.54 | $0.84_a$ |
| | non-covering | 0.92 | 1.02 | 0.48 | |
| Mean | | $0.81_b$[2] | $0.99_a$ | $0.58_c$ | |

1. N—P—K：compound fertilizer, N—P—K=90—60—90 kg/ha
2. Means followed by the same letter within the row (and column) are not significantly different at 5% level by LSD test.

就山藥公頃產量之複因子變方分析表（表5）可知，不同品系對塊莖公頃產量有極顯著的影響效果，塑膠布覆蓋處理也有顯著的促進作用，而品系與肥料種類間之交感效應亦達顯著水準；至於不同肥料種類、品系與覆蓋、覆蓋與肥料種類以及品系、覆蓋與肥料種類等之效應則不顯著。

表5. 山藥公頃產量之複因子變方分析（四重複）

Table 5. Analysis of variance for tuber yield (t/ha) of yam.

| Source | df | SS | MS |
|---|---|---|---|
| Line (L) | 2 | 2,184.56 | 1,092.28** |
| Cover (C) | 1 | 313.16 | 313.16* |
| Fertilizer (F) | 2 | 261.35 | 130.68 |
| L×C | 2 | 35.46 | 17.73 |
| L×F | 4 | 608.47 | 152.12* |
| C×F | 2 | 46.77 | 23.39 |
| L×C×F | 4 | 350.02 | 87.50 |
| Error | 54 | 3,174.87 | 58.59 |

*,** : Significantly at 5% and 1% level, respectively.

不同山藥品系之塊莖公頃產量以70 W—04之33.92t/ha 最高，其次爲千里達之31.25t/ha，此二品系間之塊莖產量差異不顯著，但都明顯高於70R—01之21.14t/ha。PE 塑膠布覆蓋區之山藥公頃產量30.85t/ha 顯著高於不覆蓋區之26.68t/ha（表6）。在不同山藥品系與肥料種類之交感效應下之產量以牛糞肥區70 W—04之40.25t/ha爲最高，其次爲甘雨特肥區70 W—04之33.64t/ha，及牛糞肥區千里達之33.34t/ha，以上三者產量間之差異不顯著，而以70 R—01在三種肥料種類下之表現最差，在牛糞肥區70R—01之產量只有17.79t/ha（表7）。

表6. 塑膠布覆蓋及不同山藥品系對臺中地區山藥塊莖產量（t/ha）之影響

Table 6. Effect of PE plastic covering and lines on the tuber yield (t/ha) of yam cultivated at Taichung area.

| Line | Covering | Non-covering | Mean |
|---|---|---|---|
| Coconut-Lisbon | 32.41 | 30.09 | $31.25^{a}$ |
| 70 W—04 | 36.14 | 31.69 | $33.92^{a}$ |
| 70 R—01 | 24.01 | 18.26 | $21.14^{b}$ |
| Mean | $30.85^{a}$* | $26.68^{b}$ | |

* : Means followed by the same letter within the row (and column) are not significantly different at 5% level by LSD test.

表7. 肥料種類與不同品系對臺中地區山藥平均公頃產量之影響

Table 7. Effect of various fertilizers and lines on the tuber yield of yam cultivated at Taichung area.

| Line | 45% Chicken manure | N P K[2] | Cattle manure |
|---|---|---|---|
| Coconut-Lisbon | $30.73_{bc}$[1] | $29.67_{bc}$ | $33.34_{ab}$ |
| 70 W—04 | $33.64_{ab}$ | $27.87_{bcd}$ | $40.25_{a}$ |
| 70 R—01 | $24.83_{cde}$ | $20.77_{de}$ | $17.79_{e}$ |

1. Means followed by the same letter within each row and column are not significantly different at 5% level by LSD test.
2. N—P—K : compound fertilizer, N—P—K=90—60—90 kg/ha.

兩種高產白肉山藥品系在三處地區之試作結果列如表8，就單株薯數而言，千里達品系在臺中地區為3.2粒，嘉義地區為2.6粒，埔里地區為2.3粒，平均為2.7粒，都比70 W—04之薯粒為多。就經濟薯粒而言，除了埔里區外，亦以千里達品系略多；而單株經濟薯重則反以70 W—04在嘉義及埔里二區較大，只在臺中地區略低於千里達品系。就塊莖形狀而言，千里達薯塊長度之變域在11.9cm—16.2cm之間，寬度之變域在7.4cm—8.7cm之間，厚度之變域在5.6cm—7.9cm間，其長寬比值在1.37至2.19間，70 W—04各地區平均塊莖長度、寬度、厚度及長寬比值依次各為26.9cm、7.8cm、5.9cm、3.47cm，比較千里達與70 W—04之塊莖形狀，明顯可知千里達屬於較短圓及厚形，70 W—04則為長圓薄狀。

表8. 高產白肉山藥品系在三處地區之塊莖性狀及產量比較

Table 8. Comparisons on the tuber characters and yield of two yam lines with high yield potential cultivated at three experimental stations.

| Line | Tuber No/pl | Eco. tuber | | Tuber shape | | | | Yield t/ha | Survival % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | No/pl | kg/pl | Length (cm) | Width (cm) | Thickness (cm) | L/W** | | |
| | | | | Taichung | | | | | |
| Coconut-Lisbon | 3.2[a]* | 2.1[a] | 0.95[a] | 16.2[b] | 7.4[a] | 5.6[a] | 2.19 | 35.71[a] | 100.0 |
| 70 W—04 | 2.4[a] | 1.7[ab] | 0.85[a] | 24.8[a] | 6.4[a] | 5.4[a] | 3.88 | 31.07[a] | 100.0 |
| | | | | Chiayi | | | | | |
| Coconut-Lisbon | 2.6[a] | 1.9[a] | 0.90[a] | 12.8[b] | 8.1[a] | 7.9[a] | 1.58 | 23.26[b] | 95.5 |
| 70 W—04 | 1.8a[b] | 1.8[a] | 1.03[a] | 25.2[a] | 8.3[a] | 6.1[a] | 3.04 | 23.59[b] | 88.9 |
| | | | | Puli | | | | | |
| Coconut-Lisbon | 2.3[a] | 1.2[b] | 0.49[b] | 11.9[b] | 8.7[b] | 6.4[a] | 1.37 | 13.08[c] | 100.0 |
| 70 W—04 | 1.5[b] | 1.3[b] | 0.76[a] | 30.6[a] | 8.8[a] | 6.1[a] | 3.48 | 15.55[c] | 86.7 |

* : Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by LSD test.

** : L/W = Length/Width

比較二品系在三處地區之塊莖產量可知，以臺中地區最高，千里達為35.71t/ha，70 W—04為31.071t/ha；其次為嘉義地區，二品系都具有23t/ha 之生產力。在較高海拔（670m）之埔里地區，則二品系之產量下降幅度甚大，千里達只有13.08t/ha，農試品保4號雖略高，但亦只15.55t/ha 而已。由表7二品系在三處地區之成活率可知，千里達之適應能力較優於70 W—04，以埔里地區為例，千里達為100%，而70 W—04則只有86.7%而已。

## 討　論

山藥為薯蕷科（*Dioscoreaceae*）薯蕷屬（*Dioscorea*）之蔓性多年生植物，本所特用作物研究室多年來即致力於蒐集及篩選優良山藥品系，已篩選出較具高產潛力之品系，在白肉山藥系統中有千里達山藥（Coconut-Lisbon）、巴西山藥（Brazilien yam）、農試品保1號（代號70 W—01）、嘉義地方種山藥（Chiayi local yam，代號70 W—02）、臺東地方種山藥（Taitung local yam，代號70 W—03）及農試品保4號（代號7 W—04）等31品系，上述六種山藥品系在植物分類上都屬於短

形塊莖之大薯（*D. alata* L.）彼此在植株地上部性狀及地下塊莖形態上略有差異[1,16]；在紅肉山藥系統中則有埔里地方種（Puli local yam，代號70 R—01）及南投紅薯（Nantou red yam，代號79R—01）等13品系，70 R—01及79 R—01二種紅薯品系在植物分類上屬於紫田薯（*D. alata* L. var. *purpurea* M. Pouch.）。依據本所過去產量比較資料（未發表）可知，白肉山藥系統中尤其以千里達山藥及70 W—04之產量較高，且穩定性較大，紅肉山藥品系中則以70 R—01較優。

塊莖長度在50cm以下之短形山藥一般之生育全期約8個月左右[16,17,23]係屬於較長期且需較多勞力之作物之一[21]，與甘藷比較，甘藷之生育期恰爲山藥之半，而生產力不低於山藥，且山藥在整個生長過程中，勞力支出甚多，如整地、種植、立支架、除草及收穫等項都須要甚多勞力，這是山藥生產之兩項不利因子[21]。惟山藥爲重要的國際性作物之一[15,25,26]，雖然生育期較甘藷爲長，且有勞力支出很多的缺點，但因山藥極適合在本省生長，適應力強，病蟲害少，收量頗豐，且山藥的營養成分極爲豐富，含有甚多的必需胺基酸[16]、甚高的蛋白質與澱粉、粘蛋白質（mucin）、尿囊素（allantoin）、膽鹼（choline）、脂肪、維生素 $B_1$、$B_2$ 與 C，及Ca，P，Fe 及 I 等礦物元素[12,16]，在藥用、食用及加工利用之價值不容忽視[7,12,13]。

爲克服生育期甚長及勞力支出過多的缺點[21]，在山藥品種篩選方面，宜選育豐產及早熟品種（系）[22]，在省工栽培方面，宜速謀控制雜草之對策，並探討利用機械於整地、種植及採收的可行性。立支架之山藥栽培方式雖可提高塊莖的產量及品質，但因支架成本及勞力支出太多，且易受風災影響，大面積生產時不宜採行。在雜草控制方面，似宜於萌芽前噴施殺草劑作先期防治，進而以較密植的方式及施用適當肥料種類與用量，以促使山藥莖蔓生長，使迅速覆蓋畦面，而達到防除雜草的目的。此外，對於山藥的生產利用仍有下列幾項值得加強研究發展工作：在繁殖技術方面，宜試行莖蔓扦插[20]及組織培養等繁殖之可行性，以與種薯及零餘子之繁殖方式比較，及評估其效益；在塊莖貯藏技術方面，開發至少貯藏六個月之塊莖貯藏技術[23,24]，對於加工利用材料之供應將大有助益；在病蟲害防治方面，宜開發防治炭疽病之藥劑種類及劑量。此外，最近發現在塊莖上有蟎之存在，亦宜及早注意施行防治措施；在加工利用方面，應開發多方面加工成品，因加工製品較易貯放，材料之需量較大，且附加價值較高，將更能提高農民收益。

肥料種類對不同山藥品系單株塊莖經濟產量之影響頗大，比較三種肥料種類對參試山藥品系之經濟產量（kg/plant）之效應可知，以甘雨特肥之 0.83kg及牛糞肥之0.84kg之經濟產量較高，化學肥料之0.72kg較低，施用甘雨特肥或牛糞肥等有機肥料較化學肥料更能明顯提高山藥塊莖之經濟產量（表4）。千里達品系在甘雨特肥區塊莖之平均經濟產量爲0.80kg/plant，在牛糞地區爲0.89kg/plant，在化肥區則只有0.74kg/plant，化肥區依次低於甘雨特肥區及牛糞區各約7.5%16.8%；與此情形類似，70 W—04在化肥區之平均經濟產量（0.83kg/plant）分別亦低於甘雨特肥及牛糞區各19.4%及25.9%；就紅肉山藥品系70 R-01而言，其化肥區之經濟產量（0.59kg/plant）約低於甘雨特肥區9.2%，惟較牛糞則高出15.7%。比較三種參試山藥品系單株塊莖之經濟產量可知，以70 W—04之平均產量最高，達0.99kg，千里達品系次之，爲0.81kg，而70 R-01則只有0.58kg，三者間差異達顯著水準（表4）。

塑膠布覆蓋與否對不同肥料種類處理下山藥塊莖生產之影響很大，就高產白肉山藥品系千里達而言，施用甘雨特肥且有塑膠布覆蓋之千里達山藥塊莖產量爲34.03t/ha，不覆蓋時只爲27.48t/ha，增產約23.8%，不覆蓋區須配合人工除草，全生育期除草次數總共四次。在化肥區覆蓋時之產量爲30.91t/ha，不覆蓋時只爲28.42t/ha，約增產8.8%；在牛糞區則以不覆蓋之34.38t/ha較覆蓋之32.29t/ha約高出6.5%。就另一高產白肉山藥70 W—04而言，覆蓋下化肥區及牛糞肥區之產量分別爲33.46t/ha 及42.61t/ha，各約爲不覆蓋時之150%及112%，增產幅度甚大，惟對甘雨特肥區而言，反以不覆蓋時之產量（34.91t/ha）較覆蓋區高出7.9%。就紅肉山藥品系70 R—01而言，覆蓋處理下三種肥

料之產量在甘雨特肥、化肥及牛糞肥區各爲31.01t/ha、21.67t/ha 及19.32t/ha 較不覆蓋區之增產效果相當一致，增產幅度以甘雨特肥區之66.3%最大，其次爲牛糞肥區之18.8%，而以化肥區之9.1%最小。比較三種山藥品系在覆蓋區之平均產量以70 W—04最高，達36.14t/ha，約高出不覆蓋區14.0%，千里達產量爲32.41t/ha，較不覆蓋區高出7.7%，紅肉品系70 R-01之產量雖較低，但較不覆蓋區之增產效率最大，達31.5%。進一步比較表6結果可知，參試山藥三品系之公頃生產能力，以70 W—04最高，達33.92t/ha，其次爲千里達品系之31.25t/ha，埔里地方種品系之產量最低，但亦達21.14t/ha，前二者間差異不顯著，惟二者皆顯著高於後者。覆蓋區內三種山藥品系之平均產量爲30.85t/ha，遠較不覆蓋區之26.68爲高，增產率達15.6%，差異達顯着水準（表6）。

甘雨特肥之組成以雞糞爲主，佔量約45%，其他成分爲發酵過之鋸木屑、蚵殼粉及苦土石灰。比較雞糞與牛糞之組成可知，雞糞中氮磷鉀含量依次爲1.66%、2.92%及1.79%，牛糞則爲0.43%、0.38%及0.29%，甘雨特肥若只以其45%之雞糞估算，其內之氮磷鉀含量依次爲0.75%、1.31%及0.81%，皆比牛糞爲高。在有機農業觀念漸成風尙之今日，畜牧廢棄物之利用將可減少環境汚染問題、增加土壤有機質、並改善土壤之理化性及生物性，是以豬、雞及牛等畜產排泄物，以及混合肥料如甘雨特肥之被廣泛採用，將可預期。由本研究的結果可知，施用甘雨特肥及牛糞肥等有機肥料比施用化學肥料更可提高山藥塊莖之經濟產量及公頃產量，惟覆蓋與否就有機肥料對不同山藥品系的效益而言，則略不一致，如千里達品系在牛糞肥處理下覆蓋區之產量不如不覆蓋區，70 R—01在甘雨特肥處理下亦出現相似現象，此可能由於牛糞肥及甘雨特肥之發酵程度不一所致，或 PE 塑膠布覆蓋時會導致根溫提高，或另促使有機肥料繼續發酵，會間接影響山藥植株之生長及塊莖之形成，鑑於甘雨特肥30 kg之單價210元爲牛糞肥5.25倍高，而效果相差不多，故有機肥料之選定，仍應以牛糞肥爲主。

除了 *D. japonica* 及 *D. opposita* 兩種山藥外，其他山藥品種屬於典型之熱帶作物，由於不能忍受寒害，且20°C 以下之溫度將嚴重影響山藥之生長[23,26]，所以山藥栽培區之海拔高度一般皆在800—1,000公尺以下[25]。本研究三處試作地區之山藥產量以埔里地區最差，以千里達爲例，埔里區之產量依次只約爲嘉義區及臺中區之56%及37%（表8），此種產量低下原因可能與海拔有關；此外，埔里地區於本次試驗進行期間遭受颱風侵襲之程度大於嘉義及臺中二區，或爲其原因之一。

## 參考文獻

1. 行政院衛生署中藥典範編輯委員會。1985。山藥。中華民國中藥典範第一輯：660—664
2. 李玉寶。1976。山藥密植試驗。臺灣省花蓮區農業改良場業務年報。pp：70—72。
3. 李玉寶。1976。山藥品種對不同地勢適應性試驗。臺灣省花蓮區農業改良場業務年報。pp：72—77。
4. 李玉寶、蔡炯松。1978。山藥品種對不同地勢適應性試驗。臺灣省花蓮區農業改良場業務年報。pp：53—56。
5. 李玉寶、蔡炯松、周明和。1979。山藥品種比較試驗。臺灣省花蓮區農業改良場業務年報。pp：77—81。
6. 李玉寶、蔡炯松、周明和。1979。山藥種薯切塊大小對產量與經濟之關係研究。臺灣省花蓮區農業改良場業務年報。pp：81—82。
7. 那琦、甘偉松、楊榮季。1978。臺灣產藥材之生藥學研究（IV）臺灣產零餘子之生藥學研究。中國醫藥學院研究年報9：330—375。
8. 郁宗雄、陳嘆。1975。山藥新品種。豐年25：16—17。
9. 徐原田。1978。磷鉀肥施用量與行株距密度對山藥產量及蛋白質含量之影響。中華農業研究27：315—324。
10. 徐原田。1979。不同覆蓋物對山藥產量及品質影響之研究。中華農業研究28：117—123。
11. 徐原田。1981。不同支架型式對山藥產量及品質影響。中華農業研究30：357—361。
12. 張進益。1988。山藥。經濟植物集。豐年社出版。pp：44—49。
13. 黃金池。1985。山藥一臺灣稀有作物系列。農業周刊11：26—27。
14. 彭德昌。1988。利用塑膠管栽培長形山藥。豐年38：49—52。

15. 劉棠瑞、黃增泉。1978。*Dioscoreaceae* 薯蕷科。Flora of Taiwan。pp：100—109。

16. 劉新裕。1989。千里達山藥之生產能力與品質分析研究。中華農業研究38：312—325。

17. 劉新裕、呂秀英、王昭月、賴永昌。1990。環境因子對山藥生長與產量之影響。中華農業研究39：287—296。

18. 蔡炯松、周明和。1981。山藥不同栽培密度與不同施肥量對產量之影響試驗。臺灣省花蓮區農業改良場業務年報。pp：82—84。

19. 蔡炯松、周明和。1982。山藥品種對花蓮地區山坡地試驗。臺灣省花蓮區農業改良場業務年報。pp：95—96。

20. Wilson, J. E. 1982. Recent developments in the propagation of yam（*Dioscorea* spp）.Yams, Clarendon press Oxford. pp：55—59.

21. Oyolu, C. 1982. Inherent constraints to high productivity and low production cost in yam（*Dioscorea* spp）with special reference to *Dioscorea rotundata* Poir. Yams, Clarendon Press Oxford. pp：147—160.

22. Lyonga, S. N. and J. A. Ayuk-Takem. 1982。Investigations on selection and production of edible yams（*Dioscorea* spp）in the western highlands of the United Republic of Cameroon. Yams, Clarendon Press Oxford. pp：161—172·

23. Onwueme, I. C. 1978. Origin, classification, and growth cycle of the yam plant. The Tropical tuber crops. The Pitman Press, New York. pp：3—16.

24. Passam, H. C. 1982. Dormancy of yams in relation to storage. Yams, Clarendon Press Oxford. pp：285—293.

25. Tindall, H. D. 1983. *Dioscoreacea*. Vegetable in the Tropics. Macmillan Press Londan. pp：201—224.

26. Yamaguchi, M. 1983. Yam. World Vegetable. AvI publishing company. U. S. A. pp：139—147.

# Studies on the Production Improvement and Labour Saving Technique of Yam (*Dioscorea alata* L.)

J. Y. Wang[2], Y. C. Lai[3], T. W. Tan[4] and S. Y. Liu[2]


## Summary

Two lines of *Dioscorea alata* L. and one line of *Dioscorea alata* var. *purpurea* M. Pouch. were compared for their growth and yield differences to select a higher yield potential yam line. Effects of covering with PE plastic and fertilization on the tuber yield were also studied. The purpose of this experiment was to understand the means of cultural improvement and labour saving technique of the yam production.

Experimental results indicated that for the three lines, the survival rate after transplanting ranged between 89.3 and 97.6%, economic tuber yield percentages were 77.6—90.5%, and tuber yield per plant was 580—950g. The performance of the two *D. alata* lines, especially Coconut-Lisbon, was superior to that of *D. alata* var. *purpurea* M. Pouch. Although average tuber yield of the two *D. alata* lines over three locations was not significantly different, Coconut-Lisbon possessed better shape of tubers and hence was more preferable to 70 W—04 for processing and table use.

Tuber mean yield of both Coconut-Lisbon and 70 W-04 grown in Taichung area(33.39 t/ha) was 43% and 133% higher than in Chiayi and Puli areas, respectively, indicating differential adaptability of yam among locations.

Singnificant effects of various yam lines, covering with PE plastic and N fertilizer on yam productiom have also been recorded. yield per plant was 720g for chemical fertilizer treatment, which was only 86.2% the value of organic manure treatment. Mean tuber yield over plastic covering treatment was 30.85 t/ha, or 15.6% higher than that of the check treatment. Among three yam lines, mean tuber yields of 70 W—04 and Coconut-Lisbon were significantly higher than that of 70 R—01.

Experimental results suggest that cultivating superior line under favorable environmental conditions in combination of the application of organic manure and plastic covering are effective in improving yam production efficiency and lowering labor cost in Taiwan.


Key words : Yam, organic fertilizer, PE plastic covering.

---

1. Contribution NO. 1607 from Taiwan Agricultural Research Institute. This study was supported by a grant from the Council of Agriculture and assisted by the Puli by-product manufactory, Taiwan Sugar Company.

2. Assistant and senior agronomist, respectively. Department of Agronomy, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 41301, ROC.
3. Assistant, Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI.
4. Assistant, Department of Agricultural Chemistry, TARI.